Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA
1:100 000

TUMAČ
za list

ZAVIDOVIĆI
L 34-121

Beograd
1973.

REDAKCIONI ODBOR:

Prof. dr Milorad Dimitrijević
Prof. dr Stevan Karamata
Dr Boris Sikošek
Dr Dobra Veselinović

Izdaje Savezni geološki zavod, Beograd
Naklada od 500 primjeraka kao sastavni dio primjerka
lista karte s kojim se pakira u plastičnu futrolu

Tisak: „PRIVREDNI PREGLED", Beograd, Maršala Birjuzova 3

KARTU I TUMAČ IZRADIO:

INSTITUT ZA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA
SARAJEVO
1966.

Autori karte: O. SUNARIĆ-PAMIĆ, J. PAMIĆ, I. KAPELAR, J. OLUJIĆ, F. ZEC
Tumač napisali: J. PAMIĆ, O. SUNARIĆ-PAMIĆ, I. KAPELER, J. OLUJIĆ

SADRŽAJ

UVOD 5
GEOGRAFSKE I GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE 5
PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA 8
PRIKAZ GEOLOGIJE TERENA 11
OPIS KARTIRANIH JEDINICA 18
SREDNJI I GORNJI TRIJAS 18
„STARIJA" JURA 18
„MLAĐA" JURA (VULKANOGENO-SEDIMENTNA FORMACIJA) 19
Sedimentne stijene 20
Stijene spilit-gabro-granitske asocijacije .. 21
Spiliti 21
Dijabazi 21
Doleriti 22
Dijabaz-dolerit-amfibolistske stijene .. 23
Gabri 23
Amfibolski gabri 23
Mikrogabri 24
Gabri i troktoliti 24
Gabroperidotiti 24
Albitski graniti 25
Peridotitsko-amfibolitska asocijacija 25
Peridotiti 25
Serpentiniti 26
Kvarcno-karbonatske stijene 27
Amfiboliti i amfibolitski škriljci 28
TITON-DONJA KREDA 30
GORNJA KREDA 31
Krečnjaci i krečnjački konglomerati .. 32
Globotrunkanski krečnjaci, kalkareniti, rožnjaci i rudistni krečnjaci 32
PALEOGEN 32
NEOGEN 32
Jezersko-lagunsko razviće 33
Oligomiocen 33
Donji i srednji miocen 33
Srednji i gornji miocen 33
Daciti 34
Dacitski tufovi 34
Marinsko razviće 34
Tortonske naslage 34
Krečnjaci i konglomerati 34
Pješčari, konglomerati i lapori 34
Sarmat 35
Pliocen 35
Panon 35
Pliocen do kvartar 35
KVARTAR 35
TEKTONIKA 36
Krivajsko-mračajska sinklinala 36
Klečka antiklinala 37
Maglajsko-zavidovićka sinklinala 37
Paklenička sinklinala 38
Slatkovodni neogeni baseni 38
Marinski neogeni baseni 38
PREGLED MINERALNIH SIROVINA 41
HISTORIJA STVARANJA TERENA 45
LITERATURA 47

U V O D

List Zavidovići kartirali su i tumač napisali saradnici Instituta za geološka istraživanja, Sarajevo.

Kartiranje je započelo 1962. godine. U narednoj godini je kartiranje vršeno u okviru regionalne studije Ozren—Uzlomac. U toku 1964. i 1965. godine kartiranje lista Zavidovići je nastavljeno uz daljnji paralelan rad na regionalnom istraživanju metalogeneskog područja Ozren—Uzlomac.

U navedenom periodu na geološkom kartiranju je učestvovala ekipa kojom je u prve dvije godine rukovodio J. Pamić, a kasnije O. Sunarić-Pamić. U sastavu ekipe su radili (redoslijed navođenja prema vremenu provedenom na kartiranju): F. Zec, J. Olujić, I. Kapeler, D. Stanković, B. Novaković, zatim D. Đorđević, R. Matunović, Đ. Mitrović, V. Esih, P. Dimitrov i M. Arežina, te apsolventi geologije T. Čobić, P. Radičević, P. Kostur, J. Tadić i S. Aničić. U cijelom periodu grafičku dokumentaciju je radio Z. Selmanović, geološki crtač.

U okviru laboratorijskih radova na listu Zavidovići su učestvovali: K. Vlahinić (mikropaleontologija mezozoika), B. Stojčić (paleontologija — tercijar), S. Pantić (paleontologija — trijas), J. Pamić (petrologija), V. Maksimović (sedimentologija), R. Antić (silikatne analize).

Pored navedenih laboratorijskih stručnjaka manji dio paleontološkog makromaterijala obradio je član ekipe R. Matunović. U okviru petroloških ispitivanja jedan dio amfibolitskih stijena je obradio M. Tajder. Reviziju mikropaleontoloških odredbi iz mezozoika izvršila je R. Radoičić. Pri obradi jednog dijela sedimentološkog materijala konsultirani su specijalisti Geozavoda, Beograd.

U toku 1962. godine rađena je studija Ozrena (od strane stručnjaka rudnika Bos. Petrovo Selo i Rudarsko-geološkog fakulteta, Beograd); u dogovoru i zajednici s članovima te ekipe izvršili smo regionalnu metalometrijsku prospekciju terena kartiranog te godine. Ovim poslom je rukovodio dr inž. M. Petković. U okviru izrade lista u prve dvije godine tematski je obrađivana od strane J. Pamića, mogućnost primjene strukturologije u istraživanju ultramafita.

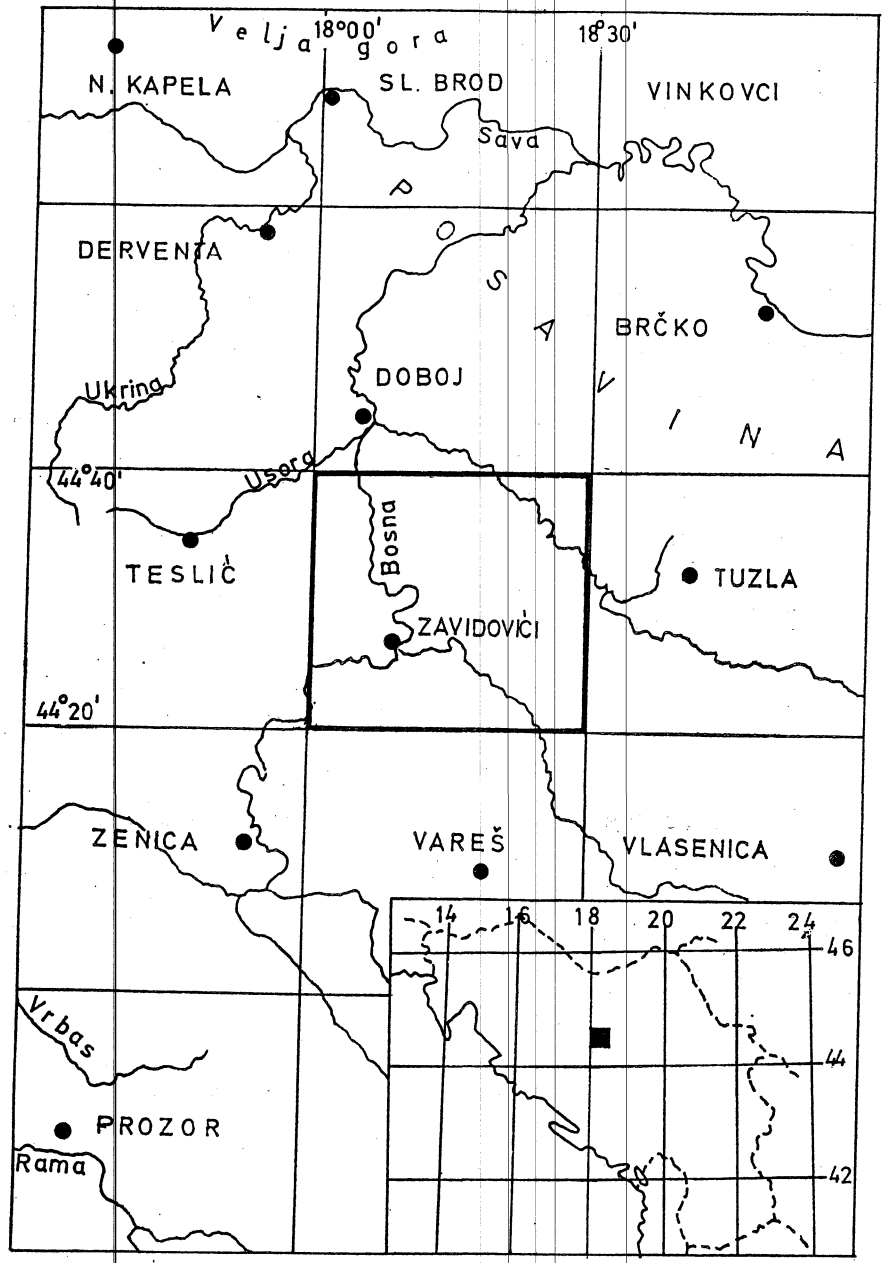
Tumač su obradili J. Pamić, O. Sunarić-Pamić, J. Olujić i I. Kapeler.

Za Seizmološki zavod SR Srbije tekst tumača je redigovao S. Karamata, a stručno-tehničku redukciju karte izvršio je D. Dragić.

GEOGRAFSKE I GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE

List Zavidovići obuhvaća terene sjevernog planinskog regiona Bosne između 44°20′ i 44°40′ sjeverne geografske širine, te 18°0′ i 18°30′ istočne geografske dužine po Grinviču. To su područja dijelom s lijeve , a pretežno s desne strane rijeke Bosne, na potezu od Begov—Hana, južno od Žepča, sve do Trbuka, sjeverno od Maglaja.

U orografskom pogledu se u tom području izdvaja kao dominantan masiv Ozren planine (V. Ostravica 917 m, Kraljica 884 m i dr.) smješten između tokova Bosne i Spreče. Dalje na jug



Sl. 1. Geografski položaj lista Zavidovići. Geographic position of the sheet Zavidovići. Географическое положение листа Завидовићи.

pruža se Ozren s blažim prelazima preko nešto nižih terena, sve do rijeke Krivaje. Ovdje se ističu mnogi visovi, osobito u jugoistočnom dijelu između Rujnice, Krivaje i Turije (Kuk 657 m, Glavica 604 m, Kablovac 721 m, Crni vrh 684 m, Lanište, Prolom i dr.). Južno od Krivaje nalazimo manje planine: Klek (Klanac 764 m), Velež i Debelo brdo (Čauševac 1129 m). One se u području Gostovićke rijeke sučeljuju sa sjevernim ograncima Konjuha.

Idući zapadno od Gostovića ka Žepču, ističu se visovi: Stojanov stan (797 m), Vergovac (700 m), Mračajsko brdo (960 m). Bjelača, Kadovača, Piljevine, Vis, Brišina, Jankovača i dr., koji se strmo obaraju u dolinu rijeke Bosne. Na zapadnoj strani toka rijeke Bosne, od Žepča prema Tešnju i Doboju, nalazimo manje i blaže zaobljene visove, a tek u sjevernijem dijelu tog poteza izdižu se češće pojedinačni visovi preko 500 m nadmorske visine.

U krajnjem sjeveroistočnom dijelu, prema rijeci Spreči, teren se spušta i preovlađuju blagi brežuljci i šire rječne doline (Spreča, donji tok Turije). Rijetko se tu naiđe na poneki vis između 300 i 400 m nadmorske visine. Idući sjeveroistočno preko Spreče, teren se ponovno izdiže, gotovo valovito, s pojedinim blaže zaobljenim visovima od 300—400 m, rijetko s većim od 500 m nadmorske visine.

Rječna mreža na području lista Zavidovići je gusto formirana oko glavnih tokova rijeke Bosne, njene zapadne pritoke Lješnice, te istočnih pritoka: Gostovićke rijeke, Krivaje i Spreče s Turijom. Veće ili manje pritoke su na potezu između Žepča i Maglaja najčešće orijentirane smjerom I—Z. Ovako orijentiranu hidrografsku mrežu nalazimo i u drugim dijelovima područja lista Zavidovići, a jednako su često orijentirani i spomenuti planinski grebeni, pri čemu su dosta česta i povijanja u pravcu ZSZ—IJI. Tako se npr. pruža i glavno bilo Ozrena. Navedeni pravci pružanja su prvenstveno uvjetovani tektonikom, jer se podudaraju s pružanjem glavnih i najčešćih struktura na području lista Zavidovići.

PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA

U postojećoj publiciranoj geološkoj literaturi može se naći dosta podataka koji se odnose na geološke prilike područja lista Zavidovići. Najvažniji od tih radova imaju regionalan karakter. Na samo područje lista Zavidovići odnose se, uglavnom, noviji radovi.

Najstariji obavljeni radovi datiraju iz osamdesetih godina prošlog vijeka. Autori su austrijski i mađarski geolozi: A. Rzehak (1879), F. Hauer (1879), C. John (1880), C. Paul (1879), E. Tietze (1879) B. Walter (1887) i W. Radimski (1889). U njihovim radovima nalazimo sasvim informativne geološke podatke pri čemu je obraćena veća pažnja na rudne pojave tog područja. Iz tog perioda je, u svakom slučaju, najvažniji rad „Grundlinien der Geologie von Bosnien und der Herzegovina" (E. Mojsisovics — E. Tietze — A. Bittner, 1880), s Preglednom geološkom kartom Bosne i Hercegovine u mjerilu 1 : 576.000. Tu je prikazano i područje zahvaćeno listom Zavidovići, a vulkanogeni kompleks, uključujući i serpentinite, pripada, prema shvaćanjima autora, krednom flišu.

M. Kišpatić (1897) je objavio nešto kasnije, monografski rad o kristalinim stijenama bosanske serpentinske zone. U njemu nalazimo mnogo faktografskog materijala o različitim magmatskim stijenama s područja lista Zavidovići (tereni Gostovićke rijeke itd.). Njegove odredbe predstavljaju veoma korisne i pouzdane podatke, mada su davno rađene i to mnogo jednostavnijim metodama. On je iznio mišljenje da su peridotiti, gabri i amfiboliti jedinstvena genetska grupa stijena — „kristalasti škriljci", i da im je starost arhajska.

Među ranijim literaturnim podacima posebno treba istaći radove F. Katzera (1903, 1905, 1906, 1906a, 1910, 1911, 1918, 1921), među kojima je svakako najvažnija izrada preglednih geoloških karata mjerila 1 : 200 000 na kojima je obuhvaćeno i područje lista Zavidovići. Dok za tercijarne terene (npr. šehersko-žepački basen) postoje detaljniji podaci u njegovom radu u fosilnim ugljevima (F. Katzer 1918, 1921), dotle su mezozojske tvorevine prikazane veoma kratko u radu preglednog karaktera (F. Katzer, 1906). Prema tim podacima i prema legendama s njegovih karata, na području lista Zavidovići izdvojene su pretežno dvije serije: „it" (tufiti i silicijske stijene s kojima zajedno idu i velike mase magmatita: serpentinita, gabra i dijabaza) i „il" (pretežno pjegavi laporci, krečnjaci i rožnjaci). Obe te serije, po njemu, pripadaju juri, serija „il" starijoj (uglavnom lijasu, prelaz u doger), a „it" mlađoj juri do neokomu.

U periodu između dva rata i na početku Drugog svjetskog rata izašli su radovi A. Pilgera (1940 i 1941) koji tretiraju veći dio ofiolitske zone Dinarida, uključujući i područje Zavidovića. On identificira Katzerovu „it" seriju kao „dijabaz-rožnjačku formaciju" i tvrdi da je ona trijaske starosti. Iste starosti su, po njemu, i magmatske stijene koje u toj seriji dolaze.

Najviše radova za područje lista Zavidovići objavljeno je nakon Drugog svjetskog rata.

E. Hiessleitner (1951/52) u prikazu serpentinita i kromita Balkanskog poluotoka iznosi mišljenje o starosti ultrabazita: „dijabaz-rožnjačka formacija", za koju prihvaća Pilgerovo mišljenje o trijaskoj starosti, leži transgresivno preko peridotita koji pripadaju paleozoiku, najvjerovatnije mlađem. To se odnosi i na područje lista Zavidovići koje je on djelimično obuhvatio u svom radu.

Nekoliko godina kasnije izlaze radovi R. Jovanovića (1957. i 1960), koji tretiraju i pojedine terene s područja Zavidovića. On Katzerovu „it" i „il" seriju uvrštava djelimično u srednji trijas (u skladu s Pilgerovim shvaćanjima), a djelimično u gornju kredu (u skladu sa shvaćanjima prvih austrijskih istraživača). Za peridotitske mase prihvaća shvaćanje Hiessleitnera o mlado-paleozojskoj starosti.

Najnoviji radovi o toj problematici su od J. Pamića (1963 i 1964). Govoreći o ofiolitskoj zoni u Bosni, autor iznosi da je Katzerova „it" serija („dijabaz-rožnjačka formacija") u stvari jurska vulkanogeno-sedimentna formacija, čiji stratigrafski raspon ide od lijas-dogera do titona, a da su peridotiti od nje znatno stariji i utisnuti duž većih rasjednih zona kao čvrsta tijela.

Od radova koji obrađuju pojedinačne geološke probleme s terena lista Zavidovići, a koji su izašli poslije Drugog svjetskog rata, značajniji su slijedeći:

Nekoliko radova koji obrađuju problematiku tercijarnih naslaga sjeveroistočne Bosne (I. Soklić, 1955, 1964, i 1965; P. Stevanović, 1957; Ž. Grković, 1963); tercijarni tereni s područja lista Zavidovići su u njima samo uzgred dodirnuti.

S. Karamata (1954. i 1955) daje petrološki prikaz albitskih riolita iz okolice Bosanskog Petrovog Sela, D. Varićak (1955) obrađuje granitske valutice okolice Maglaja.

Od petroloških radova publicirani su i radovi F. Trubelje—J. Pamića (1956) o dacitima okolice Maglaja, a kasnije o magmatskim stijenama Ozren planine (1965). U tim radovima su detaljno petrološki obrađeni amfibolski, biotitski i sanidinski daciti, odnosno lercoliti, gabri, dijabazi, amfiboliti i spiliti. D. Đorđević i V. Stojanović (1964) opisuju primarna nalazišta granitskih stijena iz centralnih dijelova bosanske serpentinske zone, određujući te granitoide kao albitske granite.

Obrađivanjem nemetala bavilo se više autora. M. Ilić (1954) kratko prikazuje pojavu talka u okolici Žepča. M. Mitrović (1955) obrađuje problem azbestne mineralizacije u rajonu Bosanskog Petrovog Sela. Problem azbestne mineralizacije u Bosanskom Petrovom Selu vrlo detaljno je obradio B. Vakanjac (1962). Istovremeno je objavljen i rad o tektonskoj strukturi ležišta hrizotil azbesta Bosanskog Petrovog Sela (B. Vakanjac—R. Petrović, 1961—62).

U fondovskim materijalima postoji znatan broj različitih izvještaja i elaborata koji obrađuju različite praktične probleme s područja lista Zavidovići. S obzirom na veliki broj tih izvještaja, prikazat ćemo ih sasvim kratko po problematici koju obrađuju.

Posebno mnogo su istraživani magneziti šireg područja Maglaja i Žepča i na tom su radili slijedeći autori: T. Jakšić (1936), M. Muftić (1954), V. Simić—V. Miljanović (1959), D. Đorđević (1964), D. Živanović i drugi (1963) i D. Varićak (1965). Azbestne pojave kod Zavidovića (sektor Vozuća) opisao je D. Đorđević (1963).

Baritne pojave u užoj okolici Zavidovića obrađivali su ovi autori: D. Jojić (1948), M. Žugić (1960) i V. Mijatović (1963).

Ciglarske gline okolice Žepča i Zavidovića su, također, istraživane i rezultati su prikazani u izvještajima D. Miladinovića (1959), V. Simića (1960) i Ž. Sukngvića (1960). Steatite u okolici Žepča obradili su u svojim izvještajima: M. Ilić (1951), H. Hrnjičević (1952) i V. Podubsky (1955).

Nekoliko izvještaja razmatra problematiku građevinskih materijala s područja lista Zavidovići. Andezitske stijene okolice Maglaja istraživali su S. Ilić (1954) i A. Ahac (1954). Gabroidne stijene u Gostovićkoj rijeci kraj Zavidovića, obrađivali su A. Ahac—J. Vrbaški (1954) i V. Podubsky (1955a). Krečnjačke stijene sjeverno od Maglaja i južno od Lukavca prikazane su u izvještajima: T. Jakšića (1928a). i V. Simića—A. Ivkovića (1959). Serpentinite Orline kod Maglaja istraživao je F. Begić (1954).

U periodu od nekoliko godina vršeni su istražni radovi na rudama željeza u okolici Zavidovića (lokalitet Borovci) za koje nalazimo podatke u elaboratu Đ. Čelebića (1962). Kromitske pojave na Ozrenu opisali su J. Pamić i F. Trubelja (1961).

Pojave pirita i halkopirita prikazane su u izvještajima S. Vinšbaha (1952) i S. Đurića (1962), a arsenske pojave u okolici Maglaja u izvještaju D. Varićaka (1952).

Postoji više izvještaja za tercijarne basene Banovića i Seone od kojih su značajniji T. Jakšića (1928), V. Mikinčića (1946), F. Zeca (1951), R. Buzaljka (1959. i 1960) i M. Muftić (1959).

Na kraju spomenimo da postoje i izvještaji koji tretiraju mineralne vode, a koje su napisali O. Sokal (1954) i S. Miholić (1955. i 1956).

PRIKAZ GEOLOGIJE TERENA

Područje lista Zavidovići ulazi u sastav centralnih dijelova ofiolitske zone Dinarida. Tu su zastupljene pretežno klastične stijene jure i krede; unutar jurskog perioda posebno se ističe vulkanogeno-sedimentna formacija („dijabaz-rožnjačka formacija"). Trijas je relativno malo zastupljen. Tercijarne stijene imaju veliko rasprostranjenje; nalazimo nekoliko slatkovodnih neogenih basena u središnjim dijelovima lista, dok su u sjevernim dijelovima razvijene slatkovodne i marinske tvorevine neogena (južni obod panonskog basena). Od tercijarnih tvorevina eocenske naslage su dosta podređene. Kvartar je razvijen isključivo duž rječnih dolina.

Trijaske tvorevine su zastupljene krečnjacima, rjeđe dolomitima, koji se najčešće kao male mase javljaju duž rasjednih zona, obično u područjima tektonskog kontakta ultramafitskih masiva i jurske vulkanogeno-sedimentne formacije.

U „stariju juru" smo uvrstili seriju sedimenata u kojoj najčešće dolaze laporci, zatim kristalasti i pseudooolitni krečnjaci, laporoviti krečnjaci, kalkareniti, rožnjaci i rjeđe glinci. Navedeni sedimenti obično alterniraju, vertikalne promjene su vrlo nagle što onemogućava daljna raščlanjavanja. Označili smo ih samo kao „starija" jura, jer pouzdana makropaleontološka određivanja nedostaju. Ta serija predstavlja u stvari Katzerovu „il" seriju pjegavih laporaca u kojoj je već ranije navedena lijasdogerska amonitska fauna (Beck, 1904).

U „mlađu" juru je uvrštena vulkanogeno-sedimentna formacija koja na području lista Zavidovići ima najveće rasprostranjenje i izgrađuje najvažnije strukturne jedinice.

Sedimenti vulkanogeno-sedimentne formacije leže normalno (?) preko prikazanih sedimenata starije jure. S druge strane, utvrđeni su nedovoljno karakteristični mikrofosili, pa smo vulkanogeno-sedimentni kompleks označili samo kao „mlađa" jura.

Među sedimentnim članovima vulkanogeno-sedimentne formacije izrazito pretežu klastične stijene, posebno pješčari predstavljeni kvarcno-feldspatskim grauvakama, feldspatsko-grauvaknim kvarcnim pješčarima i bezfeldspatskim kvarcnim grauvakama. Pokazuju često jasne znakove epigenetskih promjena. Dosta često sadrže proslojke alevrolit-pelitskih stijena. Rjeđe su breče s fragmentima stijena iz same vulkanogeno-sedimentne formacije. Rožnjaci su dosta rijedak litološki član, dok se krečnjaci, obično laporoviti, izuzetno rijetko susreću. Izuzetak predstavlja deblja serija izgrađena pretežno od rožnjaka s vrlo rijetkim proslojcima krečnjaka i glinaca koja se prostire na krajnjim južnim dijelovima područja lista Zavidovići.

Gdje je to bilo moguće, izdvojeni su kao zasebni litološki članovi: pješčari, breče, rožnjaci, te alevroliti i glinci.

Unutar vulkanogeno-sedimentne formacije možemo u osnovi odvojiti dvije magmatske asocijacije. U prvu spadaju spiliti, dijabazi, doleriti, gabri i graniti. U drugu su

uvršteni peridotiti koji su, zajedno s nekim amfibolitima, najvjerojatnije utisnuti kao čvrsta tijela.

Spiliti se javljaju često i to obično kao pillow lave ili brečaste pillow lave. Spilitske mase su različitih veličina i predstavljaju produkte submarinskog izlivanja. Dijabazi se pojavljuju kao sitnozrniji diferencijati u većim doleritskim tijelima ili kao individualizirana tijela (silovi) u sedimentima vulkanogeno-sedimentne formacije.

Doleritske stijene su rasprostranjenije od spilita i dijabaza. Javljaju se najčešće u kontaktnim dijelovima između ultramafita i sedimenata vulkanogeno-sedimentne formacije. U rubnim dijelovima doleritskih masa kadikad nalazimo jasne znakove amfibolitizacije.

Gabroidne stijene imaju također veliko rasprostranjenje u vulkanogeno-sedimentnoj formaciji. Amfibolski gabri su najčešće gabroidne stijene, obično tijesno vezane s doleritima. Najčešće su predstavljeni amfibolskim i piroksen-amfibolskim gabrima. Imaju intruzivan karakter kontakta prema okolnim jurskim sedimentima. Mikrogabri su žilne stijene koje probijaju ultramafite. Gabri i troktoliti su podređeniji, a javljaju se duž kontakta ultramafita i sedimenata jurske vulkanogeno-sedimentne formacije i unutar ultramafita. U ovim masama gabroida su najčešći troktoliti i olivinski gabri, dok su podređeni normalan gabro i uralitski gabro.

Albitski graniti se javljaju kao manje mase duž rasjednih zona u ultramafitima ili u njihovim rubnim dijelovima.

Amfiboliti i amfibolitski škriljci se javljaju obično kao uže ili šire zone duž kontakta ultramafita i vulkanogeno-sedimentne formacije. Sastav amfibolita je veoma složen; utvrđeni su brojni varijeteti: amfibolitski škriljci i amfiboliti kao najrasprostranjeniji, zatim piroksen-amfiboliti, odnosno piroksen-amfibolitski škriljci, klinocoizit-amfibolski škriljci, itd. Mineralni sastav varira na malim razmacima, tako da se detaljnija odvajanja unutar tog kompleksa nisu mogla obaviti. Uz spomenute prelaze dolerita u amfibolite, zapažena je tijesna genetska povezanost ultramafita i amfibolita. Na pojedinim profilima se jasno zapažaju proslojci amfibolita u serpentinitima i obrnuto, serpentiniti proslojavaju amfibolite, često s gradacijskim odnosom.

Peridotiti izgrađuju veliki ultramafitski masiv Ozrena i sjeverni dio krivajskog masiva, pored kojih dolaze i manje mase. Peridotiti u jednom slučaju su jasno stratificirani. Nailazimo na smjenjivanje tankih (mm do cm) slojića dunita (± piroksen) i piroksenita (± olivin). Mnogo su češći, međutim, peridotiti u kojima se izdvajaju centimetarske leće piroksenita uronjene u nejednolično serpentiniziran olivinski mezostazis („bobičasti" peridotiti). Međutim, susrećemo se i masivni peridotititi. Obično su lercoliti, rjeđe harcburgiti. Peridotiti su redovno u većoj ili manjoj mjeri serpentinizirani (najčešće 30 do 50%).

Serpentiniti, koji su podređeniji u odnosu na peridotite, javljaju se na nekoliko načina: kao male mase u sedimentima jurske vulkanogeno-sedimentne formacije, zatim na rubu velikih ultramafitskih masiva, te unutar njih, duž rasjednih zona. Serpentiniti su obično jako tektonizirani. Male mase su gotovo potpuno kataklazirane i milonitizirane, dok su veliki masivi zahvaćeni tim promjenama po rubnim dijelovima.

Kvarc-karbonatske stijene su nastale metasomatskim potiskivanjem serpentinita u kojima se i javljaju, a genetski su vezane za albitske granite. Često su pratioci talk-azbestnih orudnjenja.

U titon-donju kredu uvrstili smo debelu seriju grubo-klastičnih sedimenata koja, zajedno s vulkanogeno-sedimentnom formacijom, ima najveće rasprostranjenje

na području lista Zavidovići. Titon-donjokredne naslage leže transgresivno preko vulkanogeno-sedimentne formacije. U uloščima fosilonosnih krečnjaka nađena je fosilna asocijacija karakteristična za titon i donju kredu.

U sastav titon-donjokredne serije ulaze pretežno sitnozrni konglomerati i krupnozrni pješčari i u njima dosta često dolaze banci krupnozrnijih i čvršćih konglomerata. Daleko rjeđe susrećemo laporce, breče i krečnjake. Pješčari pripadaju pretežno kvarcno-feldspatskim grauvakama, a rjeđe kvarcno-grauvaknim arkozama. Detritarna komponenta ovih klastita potiče pretežno iz vulkanogeno-sedimentne formacije.

Najveći dio klastičnog kompleksa titon-donje krede nismo mogli raščlaniti, a gdje je to bilo moguće, izdvojeni su a) breče i b) krečnjaci.

Gornjokredne tvorevine su znatno manje rasprostranjene. Predstavljene su krečnjacima, krečnjačkim konglomeratima, kalkarenitima i rijetko rožnjacima. Utvrđena je turonska i senonska mikrofosilna asocijacija. Na većem dijelu terena turon i senon se nisu mogli odvojiti.

Paleogene tvorevine imaju malo rasprostranjenje. Razvijene su u facijesu krečnjaka. U njima su utvrđene fosilne asocijacije karakteristične, kako za eocen, tako i za paleocen. Odvajanje nije izvršeno jer se radi o litološki identičnim krečnjacima.

Neogen je zastupljen u jezersko-lagunskom i marinskom razviću.

Jezersko-lagunski sedimenti predstavljeni su najprije oligomiocenskom afosilnom „crvenom serijom" razvijenom u tuzlanskom, šehersko-žepačkom i banovićkom bazenu. U njoj dominiraju konglomerati i pješčari, rjeđe lapori i gline. U šehersko-žepačkom i banovićkom bazenu zastupljeni su i donji i srednji miocen, predstavljeni ugljenom serijom i krovinskim laporima i krečnjacima. Srednji i gornji miocen, razvijen u tešanjskom bazenu, predstavljen je konglomeratima, pješčarima, laporima i glinama.

Daciti Maglaja i dacitski tufovi Bočinje su uvršteni u miocen, jer su u burdigal-helvetu u tuzlanskom bazenu taloženi dacitski tufovi.

Sl. 2. — Pregledna geološka karta lista Zavidovići. Generalized geological map, sheet Zavidovići. Обзорная геологическая карта, лист Завидовичи.

al — Aluvium. Alluvium. Аллювий.

Ng — Bočatni i marinski neogen. Brackish and marine Neogene. Солоноватоводный и морской неоген.

Ng' — Jezerski neogen. Lacustrine Neogene. Озерный неоген.

αq — Daciti. Dacites. Дациты.

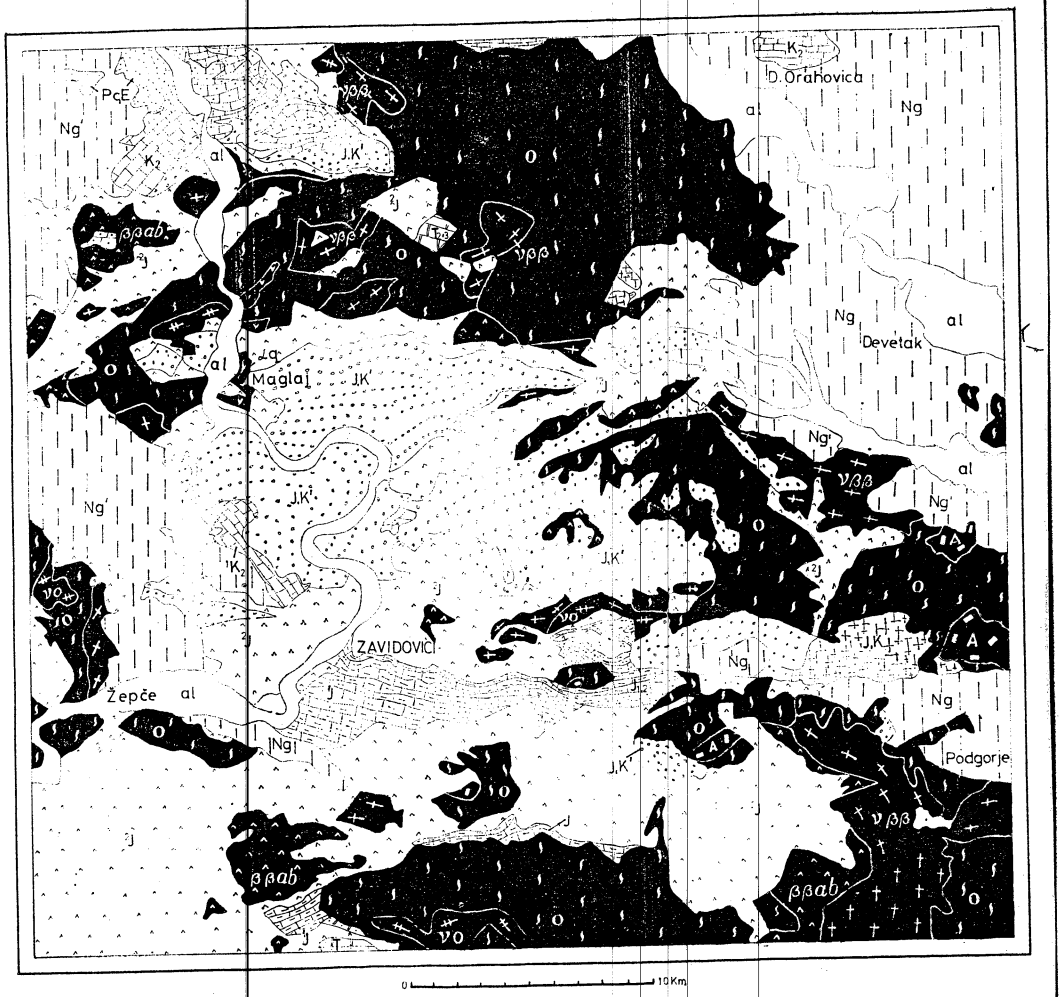
Pc,E — Paleogeni krečnjaci. Paleogene limestones. Палеогеновые известняки.

K_2 — Turon i senon: krečnjaci. Turonian and Senonian: limestones. Турон и сенон: известняки.

J,K' — Titon — donja kreda: klastiti, rijetko krečnjaci. Tithon — Lower Cretaceous: clastites, rarely limestones. Титон — нижний мел: обломочные породы, реже известняки.

J,K — Titon — donja kreda: krečnjaci. Tithonian — Lower Cretaceous: limestones. Титон — нижний мел: известняки.

^{2}J — „Mlađa" jura: vulkanogeno-sedimentna formacija: pješčari, glinci, rožnjaci, spiliti. „Younger" Jurassic: volcanogene-sedimentary formation: sandstones, shales, cherts, splilites. „Младшая" юра: вулканогенно-осадочная формация: песчаники, аргиллиты, яшмы, спилиты.



ββab — Spiliti. Spilites. Спилиты.

vββ — Dijabazi i doleriti. Diabases and dolerites. Диабазы и долериты.

vo — Gabri i gabroperidotiti. Gabbros and gabbroperidotites. Габбро и габброперидотиты.

O — Peridotiti i serpentiniti. Peridotites and serpentinites. Перидотиты и серпентиниты.

A — Amfiboliti i amfibolitski škriljci. Amphibolites and amphibolite schists. Амфиболиты и амфиболитовые сланцы.

¹J — „Starija" jura: laporci, rožnjaci i krečnjaci. „Older" Jurassic: marls, cherts and limestones. „Старшая" юра: мергели, яшмы и известняки.

T — Srednji i gornji trijas: krečnjaci. Middle and Upper Triassic: limestones. Средний и верхний триас: известняки.

Marinski neogen razvijen je u tuzlanskom bazenu. Započinje tortonskim naslagama. U njima se mogu odvojiti dva horizonta: a) niži: krečnjački konglomerati, koji leže transgresivno preko „crvene serije"; rjeđe u njima dolaze pješčari i lapori, b) viši: pješčari, konglomerati i lapori. Tortonska starost im je utvrđena brojnom heterosteginskom i foraminiferskom faunom.

Sarmat ima veoma ograničeno razviće. Uzana zona sarmata, predstavljena laporima i laporovitim pješčarima, leži transgresivno preko tortona.

Pliocen je izdvojen na: a) panon, zastupljen žutim i sivim kvarcnim pijescima u kojima dolaze proslojci željezovitih pješčara. Ovi sedimenti leže transgresivno preko tortona i sarmata; b) pliocen-kvartar, gdje su uvršteni šljunci i gline koji izgrađuju zaravnjene i jako pokrivene terene uz dolinu Bukovice, Turije i Tešanjke.

Tvorevine kvartara imaju malo rasprostranjenje; nalazimo ih u rječnim dolinama. To su šljunci, pijesci i ilovače. U dolini rijeke Bosne izdvojeno je nekoliko terasa i to samo jednog nivoa.

Na području lista Zavidovići izdvojeno je 6 strukturnih jedinica. Krivajsko-mračajska sinklinala, izgrađena je pretežno od stijena jurske vulkanogeno-sedimentne formacije. Os sinklinale se pruža ZSZ—IJI. U središnjim i krajnjim jugoistočnim dijelovima sinklinale uložen je sjeverni ogranak velikog ultramafitskog masiva Krivaje koji je iskomadan u blokove s dosta promjenljivim padom ss-površina (izražena su dva maksimuma: 26/28 i 180/42).

Klečka antiklinala se na sjever nadovezuje na krivajsko-mračajsku sinklinalu. Njeni središnji dijelovi su izgrađeni od naslaga starije jure, dok na krilima dolaze tvorevine vulkanogeno-sedimentne formacije, pretežno njeni sedimentni članovi. Os antiklinale se pruža istok-zapad, s jasnom tendencijom povijanja prema ZJZ.

Maglajsko-zavidovićka sinklinala, izgrađena od stijena vulkanogeno-sedimentne formacije i titon-donje krede, predstavlja najmarkantniju strukturnu jedinicu na području lista Zavidovići. U njoj se ističu dvije sinklinale; sjevernija, maglajska i južnija, zavidovićka, između kojih se prostire sekundarna antiklinala Bočinje. Os maglajske sinklinale pada 250/26, a zavidovićke 264/18. Primarno je os zavidovićko-maglajske sinklinale vjerojatno išla između područja današnjeg pružanja maglajske i zavidovićke sinklinale, što se vidi iz prisustva erozionog ostatka gornjokredne sinklinale u predjelu Bočinje. U ovu strukturu ulazi i ozrenski ultramafitski masiv koji je uzdužnim i poprečnim rasjedima iskomadan u veći broj blokova; ovi su znatnije rotirani tako da su padovi ss-površina veoma promjenljivi. Posmatrano statistički, padaju na zapad, dakle, okomito na strukture u okolnim jurskim tvorevinama.

Paklenička sinklinala je manja strukturna jedinica smještena u krajnjim sjeverozapadnim dijelovima. Nju zaplavljuju sedimenti tešanjskog neogenog baxena. Njezino južno krilo je izgrađeno od stijena vulkanogeno-sedimentne formacije preko kojih leže sedimenti titon-donje krede. Središnji dio sinklinale grade karbonatski sedimenti gornje krede. Os sinklinale pada na zapad. U istočnim dijelovima je to normalna sinklinala dok u središnjim i zapadnim dijelovima prelazi u prevrnutu. U njenom sjevernom krilu preko gornje krede leže transgresivno eocenski krečnjaci.

Slatkovodni neogeni bazeni Seone i Banovića su vezani za granične dijelove krivajsko-mračajske i maglajsko-zavidovićke sinklinale. Na južnim obodima tih bazena su utvrđeni sistemi uzdužnih rasjeda, koji su vjerojatno bili predispozicija za njihovo formiranje. Šehersko-žepački bazen, smješten u zapadnim dijelovima područja lista Zavidovići, predisponiran je uzdužnim gostovičko-žepačkim rasjedom.

Krajnji zapadni dio marinskog neogenog tuzlanskog bazena formiran je duž velike ozrensko-konjuške i sprečanske dislokacije (I. Soklić, 1964). U bazenu se jasno uo-

čavaju dvije antiklinale, sjevernija, ratiška i druga, južno od ratiške, između kojih je gnojničko-lukavačka sinklinala.

Najmarkantniju dislokaciju u bazenu predstavlja sprečanski rasjed duž kojeg je bazen više puta tonuo, i to tako da u njegovim južnim dijelovima pliocenske tvorevine leže transgresivno preko mezozojskog osnovnog gorja.

Na području lista Zavidovići poznata su nalazišta mineralnih sirovina vezanih za ultrabazite, za jursku vulkanogeno-sedimentnu formaciju i tercijar.

U ultrabazitima nalazimo ležišta kromita, magnezita, azbesta i talkita. Kromiti se javljaju u vidu sočivastih i šlirnih rudnih tijela, magneziti i azbest su tipična žilna tijela, a talkiti se pojavljuju u vidu širih metasomatskih zona. U jurskoj vulkanogeno-sedimentnoj formaciji za dijabaze su vezane pojave magnetita, sulfida bakra i arsena. U lijaskim krečnjacima javljaju se žile barita hidrotermalnog porijekla. Na području lista Zavidovići poznati su bazeni kvalitetnih mrkih ugljeva Banovići, Seona, Žepče. Postoji i nekoliko kamenoloma krečnjaka i dacita.

Na području lista Zavidovića, nalaze se i izvori mineralnih voda od kojih su najznačajniji žepački (zemnoalkalni) i tešanjski (željezoviti) izvor.

* *
*

Geološkim kartiranjem na području lista Zavidovići dobiveni su slijedeći novi podaci:

— utvrđeni su krečnjaci srednjeg i gornjeg trijasa (ranije su bili uvršteni u gornju kredu);
— paleontološki su dokumentirane, mada nepotpuno i nedovoljno, naslage starije jure i vulkanogeno-sedimentna formacija koja je uvrštena u „mlađu" juru;
— detaljno su obrađene i izdvojene magmatske stijene unutar vulkanogeno-sedimentne formacije;
— utvrđeni su i pouzdano određeni albitski graniti, važni za genetska objašnjenja različitih rudnih pojava u ultramafitima (talk, azbest i magnezit);
— ultramafiti su detaljno strukturološki obrađeni i na bazi toga i studiranja karaktera kontakta se moglo zaključiti da su intrudirali kao čvrsta tijela u vulkanogeno-sedimentnu formaciju;
— gabroidne stijene su obrađene i izdvojeni su različiti varijeteti, od kojih su najvjerovatnije jedni (olivinski gabro, troktolit, feldspatperidotit) genetski vezani za ultramafite, a drugi (normalni i amfibolski gabri) za dolerite;
— utvrđeno je da amfibolitske stijene odgovaraju epidot-amfibolitskom, niskoamfibolitskom, visokoamfibolitskom i granulitskom facijesu i da se prve dvije grupe najvjerojatnije mogu genetski povezati s doleritima, a posljednje dvije s ultramafitima;
— izdvojene su i paleontološki dokumentirane klastične naslage titona-donje krede, koje su, gdje je to bilo moguće, i litološki raščlanjene;
— izdvojene su i paleontološki dokumentirane naslage gornje krede, unutar koje su po prvi put utvrđeni sedimenti turona;
— paleogeni sedimenti, ranije stavljeni u gornji eocen, paleontološki su dokumentirani kao prelaz gornji paleocen — donji eocen;
— u neogenim bazenima izvršeno je detaljno litološko i stratigrafsko raščlanjavanje. Ranije je cio neogen bio označen kao oligomiocen;
— izdvojena je bazalna „crvena serija" i na bazi superpozicije i analogije stavljena je u gornji oligocen — donji miocen;
— izdvojena je donjo-srednje miocenska produktivna serija slatkovodnih krečnjaka sa ugljem i izvršena paralelizacija ugljenih slojeva;

— izdvojeni su i paleontološki dokumentirani sedimenti tortona, sarmata i panona;
— izvršena je sistematizacija svih ranijih i kartiranjem utvrđenih rudnih pojava, od kojih svakako treba posebno istaći ležište talkita u širem području Bosanskog Petrovog Sela jer je ono otkriveno radovima na kartiranju lista Zavidovići.

Budućim radovima na području lista Zavidovići trebalo bi obratiti pažnju na slijedeće:

— biostratigrafsku i litostratigrafsku obradu sedimenata „starije" jure u cilju dobivanja stupa i eventualnog detaljnijeg raščlanjavanja;
— iznalaženje metodološki novog puta za pouzdano stratigrafsko definiranje jurske vulkanogeno-sedimentne formacije u cilju postavljanja geološkog stupa;
— genetsko objašnjenje odnosa između spilita i dijabaza kao i utvrđivanje genetskog položaja gabra u odnosu na dijabaz-dolerite, s jedne strane, i ultramafite, s druge strane;
— detaljniju kategorizaciju amfibolitskih stijena u cilju njihovog potpunijeg genetskog definiranja i fiksiranja položaja u cjelokupnom magmatsko-sedimentnom kompleksu;
— izučavanje stupnja metamorfizma sedimenata jurske vulkanogeno-sedimentne formacije;
— na potpuniju biostratigrafsku i litostratigrafsku obradu titon-donjokrednih klastičnih sedimenata u cilju korelacije pojedinih sedimentacionih bazena i fiksiranja njihove gornje stratigrafske granice;
— pronalaženje pouzdanih repera za stratigrafsko raščlanjavanje slatkovodnog tercijara.